

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-159734

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 4 B 39/02  
C 0 9 K 5/04  
C 1 0 M 107/24  
F 0 4 C 29/02  
F 2 5 B 1/00

識別記号

Z A B

3 9 5

F I

F 0 4 B 39/02

C 0 9 K 5/04

C 1 0 M 107/24

F 0 4 C 29/02

F 2 5 B 1/00

Z

Z A B

Z

3 9 5 A

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-317949

(22) 出願日 平成8年(1996)11月28日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 須永 高史

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 渡邊 正人

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

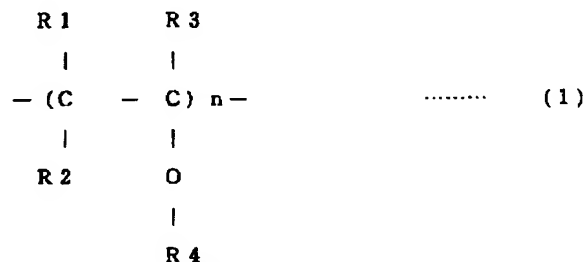
(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒 (例えば R 1 3 4 a) と相溶性のポリビニルエーテル系油を冷凍機油としたときの問題を解決し、良好な冷凍装置を得る。

【解決手段】 塩素を含まない弗化炭化水素系の冷媒単体又は混合冷媒を用い、冷媒と相溶性の冷凍機油を封入した冷凍装置において、冷凍機油は一般式 1 の構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、構成単位毎に R 4 の構成比 C 1 ~ 2 のアルキル基 4 0 ~ 1 0 0 %、C 3 ~ 4 のアルキル基 0 ~ 6 0 % を有し、流動点 - 4 0 ° C 以下、二液分離温度 - 2 0 ° C 以下、全酸価 0 . 0 2 m g K O H / g 以下、4 0 ° C 以下で粘度 8 ~ 1 0 0 c s t、粘度指数 8 0 以上としたものである。

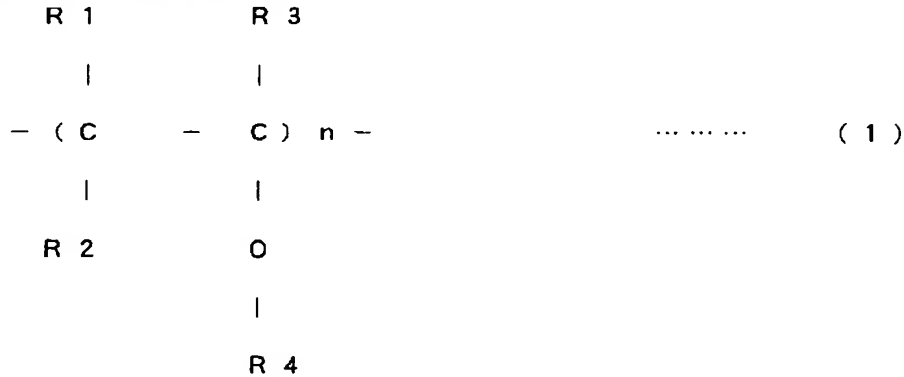


(R 1 ~ R 3 は水素又は C 1 ~ 8 の炭化水素基で同一でも異なっても良い。)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒単体又はその混合冷媒を用いる冷凍サイクルで、この冷媒と相溶性のある冷凍機油を封入してなる冷凍装置において、前記冷凍機油は、下記一般式(1)で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、且つ、構成単位毎において、R4が炭素数1～2のアルキル基



(式中、R1～R3は各々水素原子又は炭素数1～8の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【請求項2】弗化炭化水素系冷媒は、純度が99.5wt%以上で、塩素系冷媒の混入が2000ppm以下であることを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項3】冷凍サイクル内の平衡水分(下式(2)で示す冷凍サイクル内の残留水分量

\*ル基40～100%、炭素数3～4のアルキル基0～60%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8～100cst、粘度指数が80以上のものであることを特徴とする冷凍装置。

## 【化1】

※す)が200ppm以下であることを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

## 【化2】

$$\times 10^6 \text{ ppm} \quad \dots \quad (2)$$

## 充填オイル量 + 充填冷媒量

【請求項4】冷凍サイクル内の残留酸素量は、冷凍サイクル内容積の0.2wt%以下にされていることを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項5】冷凍機油にはこの油に対して0.01～1.0重量%のフェノール系酸化防止剤を必須成分とし、0.01～2重量%のエポキシ系もしくはカルボジイミド系化合物を配合したことを特徴とする請求項1記載の冷媒圧縮機。

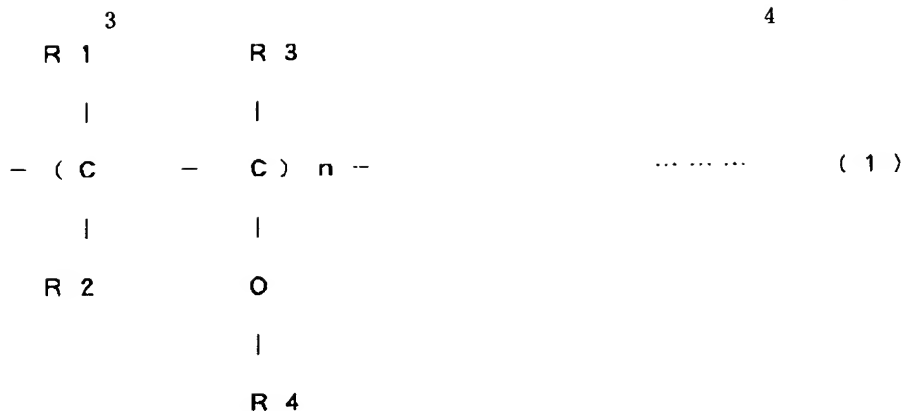
【請求項6】冷凍基油にはこの油に対して0.1～2重量%のリン酸エステル系化合物を配合したことを特徴とする請求項1記載の冷媒圧縮機。

【請求項7】冷媒は1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R134a)単体、又は50重量%のジフルオロメタン(R32)と、50重量%のペンタフルオロエタン(R125)とを混合した共沸混合冷媒、又は44重量%のペンタフルオロエタン(R125)と、52重量★

★%のトリフルオロエタン(143a)と、4重量%の1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R134a)を混合した疑似共沸混合冷媒であることを特徴とする請求項1記載の冷凍装置。

【請求項8】密閉容器内に圧縮機部を収納すると共に、HFC系冷媒又はその混合冷媒と、この冷媒と相溶性のある冷凍機油とを前記密閉容器内に封入してなり、前記冷凍機油は下記一般式(1)で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、且つ、構成単位毎において、R4が炭素数1～2のアルキル基80～100%、炭素数3～4のアルキル基0～20%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8～100cst、粘度指数が80以上のものであることを特徴とする冷凍装置。

## 【化3】



(式中、R1～R3は各々水素原子又は炭素数1～8の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【請求項9】 弗化炭化水素系冷媒は、純度が99.5wt%以上で、塩素系冷媒の混入が2000ppm以下であることを特徴とする請求項8記載の冷凍装置。

【化4】

【請求項10】 冷凍サイクル内の平衡水分(下式(2))\*  
冷凍サイクル内の残留水分量

$$\text{---} \times 10^6 \text{ ppm} \quad (2)$$

充填オイル量 + 充填冷媒量

【請求項11】 冷凍サイクル内の残留酸素量は、冷凍サイクル内容積の0.2wt%以下にされていることを特徴とする請求項8記載の冷凍装置。

※炭化炭化水素の群から選ばれた少なくとも2種の組成物からなることを特徴とする請求項8記載の冷凍装置。

【化5】

【請求項12】 冷媒は下記一般式(3)で表されるフッ素



(式中、l=1の場合は、m=1～2、n=2～3且つ

m+n=4である：l=2の場合は、m=1～4、n=2～5且つ

m+n=6である：l=3の場合は、m=1～3、n=5～7且つ

m+n=8である)

【請求項13】 冷媒は50重量%のジフルオロメタン(R32)と、50重量%のペンタフルオロエタン(R125)とを混合した共沸混合冷媒、又は44重量%のペンタフルオロエタン(R125)と、52重量%のトリフルオロエタン(143a)と、4重量%の1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)を混合した疑似共沸混合冷媒であることを特徴とする請求項8記載の冷凍装置。

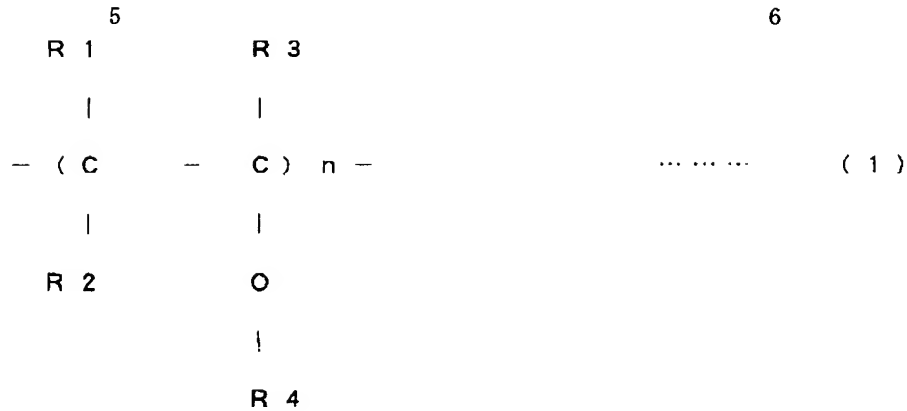
【請求項14】 冷凍機油にはこの油に対して0.01～1.0重量%のフェノール系酸化防止剤を必須成分とし、0.01～2重量%のエポキシ系もしくはカルボジイミド系化合物を配合したことを特徴とする請求項8記載の冷凍装置。

【請求項15】 冷凍基油にはこの油に対して0.1～2重量%のリン酸エステル系化合物を配合したことを特徴★

★とする請求項10記載の冷凍装置。

【請求項16】 密閉容器内に圧縮機部を収納すると共に、HFC系冷媒又はその混合冷媒と、この冷媒と相溶性のある冷凍機油とを前記密閉容器内に封入してなり、前記冷凍機油は下記一般式(1)で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、且つ、構成単位毎において、R4が炭素数1～2のアルキル基60～100重量%、炭素数3～4のアルキル基0～40重量%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8～100cSt、粘度指数が80以上のものであることを特徴とする冷凍装置。

【化6】



(式中、R 1 ~ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ~ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【請求項 17】 弗化炭化水素系冷媒は、純度が 99.5 wt % 以上で、塩素系冷媒の混入が 2000 ppm 以下であることを特徴とする請求項 16 記載の冷凍装置。  
 【化 7】

【請求項 18】 冷凍サイクル内の平衡水分 (下式 (2) で\* 冷凍サイクル内の残留水分量

$$\dots \times 10^0 \text{ ppm} \dots (2)$$

充填オイル量 + 充填冷媒量

【請求項 19】 冷凍サイクル内の残留酸素量は、冷凍サイクル内容積の 0.2 wt % 以下にされていることを特徴とする請求項 16 記載の冷凍装置。  
 【化 8】

【請求項 20】 冷媒は下記一般式 (3) で表されるフッ※



(式中、l = 1 の場合は、m = 1 ~ 2、n = 2 ~ 3 且つ

m + n = 4 である : l = 2 の場合は、m = 1 ~ 4、n = 2 ~ 5 且つ

m + n = 6 である : l = 3 の場合は、m = 1 ~ 3、n = 5 ~ 7 且つ

m + n = 8 である)

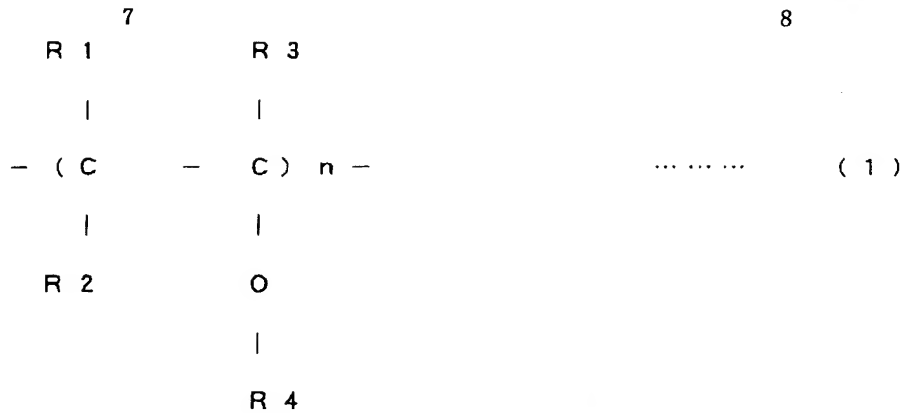
【請求項 21】 冷媒は 23 重量%のジフルオロメタン (R 3 2) と、25 重量%のペンタフルオロエタン (R 1 2 5) と、52 重量%の 1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン (R 1 3 4 a) とを混合した疑似共沸混合冷媒であることを特徴とする請求項 16 記載の冷凍装置。

【請求項 22】 冷凍機油にはこの油に対して 0.01 ~ 40 重量%のフェノール系酸化防止剤を必須成分とし、0.01 ~ 2 重量%のエポキシ系もしくはカルボジイミド系化合物を配合したことを特徴とする請求項 16 記載の冷凍装置。

【請求項 23】 冷凍基油にはこの油に対して 0.1 ~ 2 重量%のリン酸エステル系化合物を配合したことを特徴とする請求項 16 記載の冷凍装置。★

★【請求項 24】 冷媒圧縮機、凝縮器、減圧装置、蒸発器を配管接続してなり、HFC 系冷媒又はその混合冷媒と、この冷媒と相溶性のある冷凍機油とを前記密閉容器内に封入すると共に、前記冷凍機油をポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、構成単位毎において、R 4 が炭素数 1 ~ 2 のアルキル基 40 ~ 100 重量%、炭素数 3 ~ 4 のアルキル基 0 ~ 60 重量%の構成比を有し、流動点が -40℃ 以下、二液分離温度が -20℃ 以下、全酸価が 0.02 mg KOH/g 以下で、粘度が 40℃ 以下で 8 ~ 100 cst、粘度指数が 80 以上のものであることを特徴とする冷凍装置。

【化 9】



(式中、R 1 ~ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ~ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は冷媒に1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(以下R 1 3 4 aという)等の塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒単体或いは混合冷媒を用いる冷凍サイクルで、ポリビニルエーテル油を基油とした冷凍機油を有する冷凍装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】冷蔵庫、自動販売機及びショーケース用の圧縮機は従来冷媒としてジクロロジフルオロメタン(以下R 1 2という)を多く使用していた。このR 1 2はオゾン層の破壊の問題からフロン規制の対象となっている。そして、このR 1 2の代替冷媒としてR 1 3 4 aを代表とする塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒(HFC, FC)が冷凍機用として検討されている(例えば、特開平1-271491号公報参照)。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、冷媒R 1 3 4 aは現在使われている鉱物油やアルキルベンゼン油等の冷凍機油との相溶性が悪く、圧縮機への油の戻りの悪化や寝込み起動時の分離冷媒の吸い上げなどから圧縮機の潤滑不良に至る問題があった。

【0004】このため、本発明者らは冷媒R 1 3 4 aと相溶性のある冷凍機油としてポリオールエステル系油を検討した。しかし、このポリオールエステル系油は冷媒圧縮機に使用する場合に、熱により分解して生成する脂肪酸で摺動部材に腐食を起こさせ、摩耗を生じさせることが知られている。

【0005】そして、本発明者らは冷媒としてR 1 3 4 aと冷凍機油としてポリオールエステル系油とを組合わせて冷媒圧縮機に使用すべく研究を重ねた結果、上記問題の他に、ポリオールエステル系油は、水分の影響により加水分解を起こして全酸化が上昇し、金属石鹸が生成\*

\*されてスラッジとなり、冷凍サイクルに悪影響を与えたり、酸素や塩素の影響により、分解、酸化劣化、重合反応が起こり、金属石鹸や高分子スラッジが生成されて冷凍サイクルに悪影響を与えることが解った。

【0006】一方、ホリオキシアルキレングリコール系油は加水分解等を起こさずそれほど厳密な管理は必要ないことが知られているものの、絶縁性が悪くそのままでは此の種の電動機を内蔵した冷媒圧縮機には不适当である。

【0007】そこで、本発明者らは特殊な組成のポリビニルエーテル油に特定の添加剤等を加え、特定のHFC系冷媒と組み合わせた上で、所定の管理をすることにより、上記の問題を解決できることを見いだした。

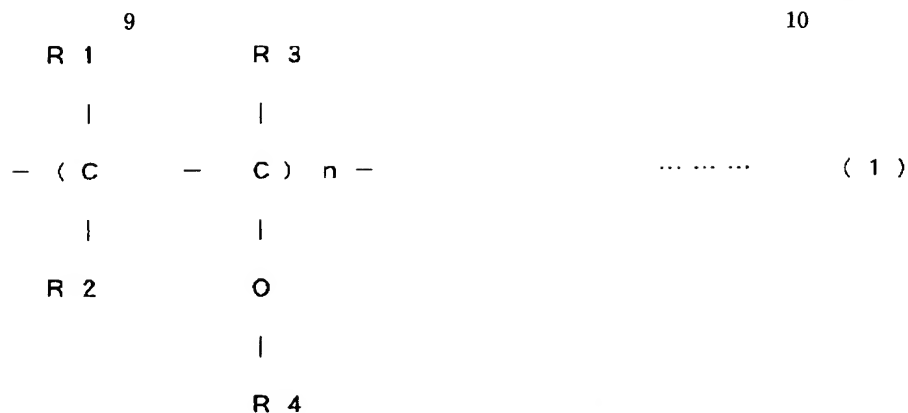
【0008】この発明は上記の問題を解決するもので、塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒(例えばR 1 3 4 a)との相溶性のあるポリビニルエーテル系油を冷凍機油として使用したときの上記の問題を解決し、良好な冷凍装置を得ることを目的とするものである。

##### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項1により、塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒単体又はその混合冷媒を用いる冷凍サイクルで、この冷媒と相溶性のある冷凍機油を封入してなる冷凍装置において、前記冷凍機油は、下記一般式(1)で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、且つ、構成単位毎において、R 4が炭素数1~2のアルキル基40~100%、炭素数3~4のアルキル基0~60%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8~100cst、粘度指数が80以上としたものである。

##### 【0010】

##### 【化10】



(式中、R 1 ~ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ~ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【0011】また、請求項2の記載により、弗化炭化水素系冷媒は、純度が99.5wt%以上で、塩素系冷媒の混入が2000ppm以下としたものである。

【0012】また、請求項3の記載により、冷凍サイクル\*  
冷凍サイクル内の残留水分量

\*ル内の平衡水分(下式(2)で示す)が200ppm以下としたものである。

【0013】

【化11】

$$\dots \times 10^9 \text{ ppm} \dots (2)$$

充填オイル量 + 充填冷媒量

【0014】また、請求項4の記載により、冷凍サイクル内の残留酸素量は、冷凍サイクル内容積の0.2wt%以下にされているものである。

【0015】また、請求項5の記載により、冷凍機油にはこの油に対して0.01~1.0重量%のフェノール系酸化防止剤を必須成分とし、0.01~2重量%のエポキシ系もしくはカルボジイミド系化合物を配合したものである。

【0016】また、請求項6の記載により、冷凍基油にはこの油に対して0.1~2重量%のリン酸エステル系化合物を配合したものである。

【0017】また、請求項7の記載により、冷媒は1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R134a)単体、又は50重量%のジフルオロメタン(R32)と、50重量%のペンタフルオロエタン(R125)とを混合した共沸混合冷媒、又は44重量%のペンタフルオロエタン(R125)と、52重量%のトリフルオロエタ※

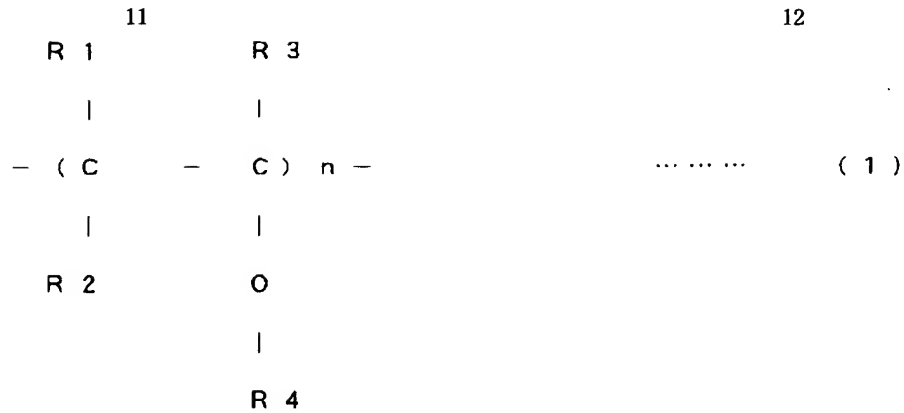
※ン(143a)と、4重量%の1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R134a)を混合した疑似共沸混合冷媒としたものである。

【0018】また、請求項8の記載により、密閉容器内に圧縮機部を収納すると共に、HFC系冷媒又はその混合冷媒と、この冷媒と相溶性のある冷凍機油とを前記密閉容器内に封入してなり、前記冷凍機油は下記一般式

30 (1)で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、且つ、構成単位毎において、R4が炭素数1~2のアルキル基80~100%、炭素数3~4のアルキル基0~20%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mgKOH/g以下で、粘度が40℃以下で8~100cst、粘度指数が80以上としたものである。

【0019】

【化12】



(式中、R 1 ～ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ～ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【0020】また、請求項9の記載により、弗化炭化水素系冷媒は、純度が99.5wt%以上で、塩素系冷媒の混入が2000ppm以下としたものである。

\*クル内の平衡水分(下式(2)で示す)が200ppm以下としたものである。

【0022】

【0021】また、請求項10の記載により、冷凍サイクル冷凍サイクル内の残留水分量

【化13】

$$\dots \times 10^6 \text{ ppm} \dots (2)$$

充填オイル量 + 充填冷媒量

【0023】また、請求項11の記載により、冷凍サイクル内の残留酸素量は、冷凍サイクル内容積の0.2wt%以下にされているものである。

※記一般式(3)で表されるフッ素化炭化水素の群から選ばれた少なくとも2種の組成物からなるものである。

【0025】

【0024】また、請求項12の記載により、冷媒は下※

【化14】



(式中、l = 1 の場合は、m = 1 ～ 2、n = 2 ～ 3 且つ

m + n = 4 である：l = 2 の場合は、m = 1 ～ 4、n = 2 ～ 5 且つ

m + n = 6 である：l = 3 の場合は、m = 1 ～ 3、n = 5 ～ 7 且つ

m + n = 8 である)

【0026】また、請求項13の記載により、冷媒は50重量%のジフルオロメタン(R 3 2)と、50重量%のペンタフルオロエタン(R 1 2 5)とを混合した共沸混合冷媒、又は44重量%のペンタフルオロエタン(R 1 2 5)と、52重量%のトリフルオロエタン(1 4 3 a)と、4重量%の1, 1, 1, 2-テトラフルオロエタン(R 1 3 4 a)を混合した疑似共沸混合冷媒としたものである。

【0027】また、請求項14の記載により、冷凍機油にはこの油に対して0.01～1.0重量%のフェノール系酸化防止剤を必須成分とし、0.01～2重量%のエポキシ系もしくはカルボジイミド系化合物を配合したものである。

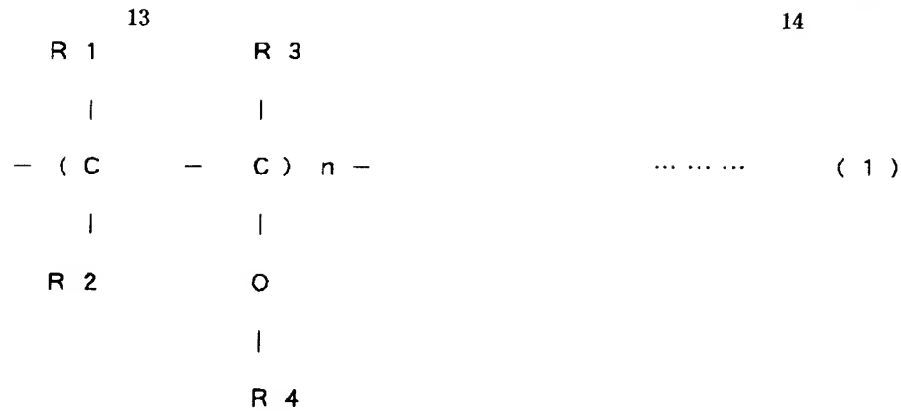
【0028】また、請求項15の記載により、冷凍基油にはこの油に対して0.1～2重量%のリン酸エステル★

★系化合物を配合したものである。

【0029】また、請求項16の記載により、密閉容器内に圧縮機部を収納すると共に、HFC系冷媒又はその混合冷媒と、この冷媒と相溶性のある冷凍機油とを前記密閉容器内に封入してなり、前記冷凍機油は下記一般式(1)で表される構成単位を有するポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、且つ、構成単位毎において、R 4 が炭素数1～2のアルキル基60～100重量%、炭素数3～4のアルキル基0～40重量%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8～100cst、粘度指数が80以上としたものである。

【0030】

【化15】



(式中、R 1 ~ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ~ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【0031】また、請求項17の記載により、弗化炭化水素系冷媒は、純度が99.5wt%以上で、塩素系冷媒の混入が2000ppm以下としたものである。

\*クル内の平衡水分(下式(2)で示す)が200ppm以下としたものである。

【0033】

【0032】また、請求項18の記載により、冷凍サイクル内の残留水分量

【化16】

$$\dots \times 10^6 \text{ ppm} \dots (2)$$

充填オイル量 + 充填冷媒量

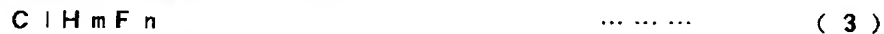
【0034】また、請求項19の記載により、冷凍サイクル内の残留酸素量は、冷凍サイクル内容積の0.2wt%以下にされているものである。

※記一般式(3)で表されるフッ素化炭化水素の群から選ばれた少なくとも2種の組成物からなるものである。

【0036】

【0035】また、請求項20の記載により、冷媒は下※

【化17】



(式中、l = 1 の場合は、m = 1 ~ 2、n = 2 ~ 3 且つ

m + n = 4 である：l = 2 の場合は、m = 1 ~ 4、n = 2 ~ 5 且つ

m + n = 6 である：l = 3 の場合は、m = 1 ~ 3、n = 5 ~ 7 且つ

m + n = 8 である)

【0037】また、請求項21の記載により、冷媒は23重量%のジフルオロメタン(R32)と、25重量%のペンタフルオロエタン(R125)と、52重量%の1,1,1,2-テトラフルオロエタン(R134a)とを混合した疑似共沸混合冷媒としたものである。

【0038】また、請求項22の記載により、冷凍機油にはこの油に対して0.01~1.0重量%のフェノール系酸化防止剤を必須成分とし、0.01~2重量%のエポキシ系もしくはカルボジイミド系化合物を配合したものである。

【0039】また、請求項23の記載により、冷凍基油にはこの油に対して0.1~2重量%のリン酸エステル系化合物を配合したものである。

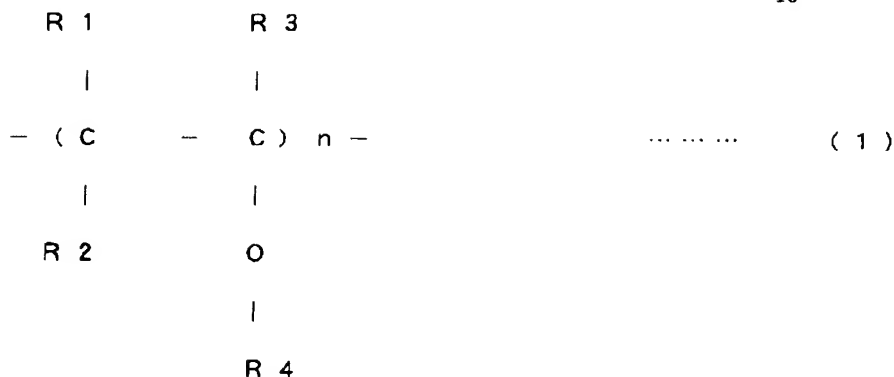
★

★【0040】更に、請求項24の記載により、冷媒圧縮機、凝縮器、減圧装置、蒸発器を配管接続してなり、HFC系冷媒又はその混合冷媒と、この冷媒と相溶性のある冷凍機油とを前記密閉容器内に封入すると共に、前記冷凍機油をポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、構成単位毎において、R4が炭素数1~2のアルキル基40~100重量%、炭素数3~4のアルキル基0~60重量%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8~100cst、粘度指数が80以上としたものである。

【0041】

【化18】





(式中、R 1 ~ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ~ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

#### 【0042】

【発明の実施の形態】以下この発明を図に示す実施例に基いて説明する。

【0043】図1は回転型圧縮機の縦断面図である。図1において、Aは冷凍装置を構成する冷凍サイクルであり、圧縮機B、凝縮器C、減圧装置D、蒸発器E、乾燥器Fを配管接続して構成される。そして、前記圧縮機Bは以下の構造を有する。

【0044】1は密閉容器で、この容器内には上側に電動要素2が、下側にこの電動要素によって駆動される回転圧縮要素3が夫々収納されている。電動要素2は有機系材料で絶縁された巻線4を有する固定子5とこの固定子の内側に設けられた回転子6とで構成されている。回転圧縮要素3はシリンダ7と、回転軸8の偏心部9によってシリンダ7の内壁に沿って回転させるローラ10と、このローラの周面に圧接されてシリンダ7内を吸込側と吐出側とに区画するようにパネ11で押圧されるベーン12と、シリンダ7の開口を封じるとともに、回転軸8を軸支する上部軸受13及び下部軸受14とで構成\*

\*されている。

【0045】そして、上部軸受13にはシリンダ7の吐出側と連通する吐出孔15が設けられている。また、上部軸受13には吐出孔15を開閉する吐出弁16と、この吐出弁を覆うように吐出マフラ17とが取り付けられている。

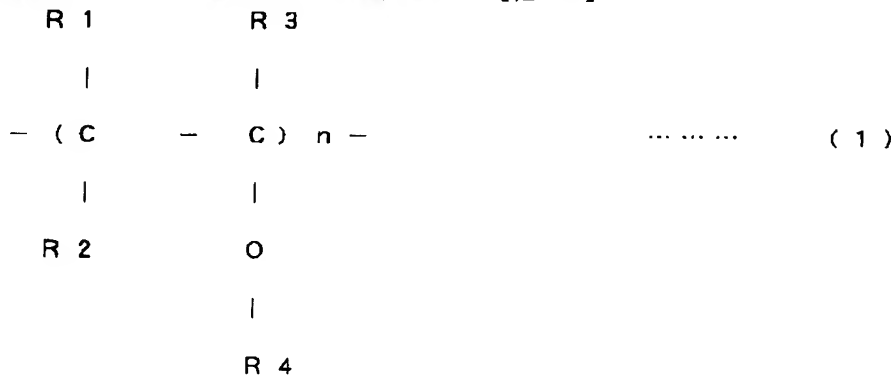
【0046】ローラ10とベーン12とは鉄系材料で形成されている。

【0047】密閉容器1内の底部には、下記一般式

(1)で示すように、ポリビニルエーテル系化合物を主成分とし、構成単位毎において、R4が炭素数1~2のアルキル基40~100重量%、炭素数3~4のアルキル基0~60重量%の構成比を有し、流動点が-40℃以下、二液分離温度が-20℃以下、全酸価が0.02 mg KOH/g以下で、粘度が40℃以下で8~100 cst、粘度指数が80以上とされたオイル18が貯留されている。

【0048】

【化19】



(式中、R 1 ~ R 3 は各々水素原子又は炭素数 1 ~ 8 の炭化

水素基を示しそれらは同一でも良く、異なっても良い。)

【0049】このポリビニルエーテル油には、長期保存下の酸化劣化を防止する目的で、添加剤として2, 6ジターシャブチルパラブレスール(DBPC)のフェノー

ル系酸化防止剤が0.3wt%添加されており、また、加水分解を防止する目的で、0.25wt%のエポキシ系添加剤が添加されている。

【0050】尚、このポリオールエステル油には、必要に応じて1w%のトリクレジルフォスフェート（TCP）の極圧添加剤が添加される。

【0051】冷凍サイクルAには、塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒、例えばR134aが封入されている。

【0052】R134aは、純度が99.5wt%で、\*  
冷凍サイクル内の残留水分量

$$\times 10^0 \text{ ppm} \quad \dots \quad (2)$$

#### 充填オイル量 + 充填冷媒量

【0054】また、冷凍サイクルAに使用する乾燥器Fには、水分吸着剤のポア径が3Å程度のものが使用されている。更に、冷凍サイクルA内の残留酸素量は、サイクル内容積の0.005wt%に調整されている。

【0055】また、圧縮機Bの電動要素2のうち、巻線4は、内側に耐熱エステル（THEIC）又はエステルミドからなる層を施し、かつ、外側にアミドイミドからなる層を施した二層構造の絶縁材料が被覆されており、又、巻線4間等を絶縁する絶縁紙Hとして低オリゴマ仕様（3量体として0.6w%以下）のPETフィルムが 20

【0056】そして、オイル18は回転圧縮要素3の摺動部材であるローラ10とベーン12との摺動面を潤滑している。

【0057】回転圧縮要素3のシリンダ7内に流入してローラ10とベーン12との協働で圧縮される冷媒はポリオールエステル系油のオイル18との相溶性のあるR134aで形成されている。

【0058】19は密閉容器1に取付けてシリンダ7の吸込側に冷媒を案内する吸込管、20は密閉容器1の上壁に取付けられて回転圧縮要素3で圧縮されて電動要素2を介して密閉容器1外に冷媒を吐出する吐出管である。

【0059】このように構成された回転型圧縮機に使用される冷凍機油組成物において、吸込管19からシリンダ7内の吸込側に流入した冷媒R134aはローラ10とベーン12との協働で圧縮され、吐出孔15を通過して吐出弁16を開放して吐出マフラ17内に吐出される。この吐出マフラ内の冷媒は電動要素2を介して吐出管20から密閉容器1外に吐出される。そして、オイル18は回転圧縮要素3のローラ10やベーン12等の摺動部材の摺動面に供給されて潤滑を行っている。また、シリンダ7内で圧縮された冷媒が低圧側にリークしないようにしている。

【0060】本実施例によれば上記の構成により、以下の作用を奏する。

【0061】請求項1の構成により、本発明のポリビニルエーテル油18は、冷凍装置Aで使用する全温度帯にてR134aとの相溶性が良好となり、冷媒とオイルの二層分離をなくすることができる。

\* 塩素系冷媒の混入が56ppmに調整される。また、冷凍サイクルA内の平衡水分（下式（2）で示す）が150ppmとなるように調整されている。

【0053】

【化20】

【0062】このため、冷凍サイクルA中の-30℃以下の低温領域で常にポリビニルエーテル油18がR134aに溶解した状態で存在し、全体として低粘度になるため、圧縮機Bへの油戻りが良好となる。従って、圧縮機Bの油面低下はなくなり、軸受摺動部8、13、14への給油を確保でき、嚙りや焼付きを防止できる。

【0063】しかも、本発明のポリビニルエーテル油18は、油自身の特性である圧縮機Bの軸8、軸受13、14の鉄系摺動部表面の潤滑性を高める作用と、冷媒（R134a）に溶けやすい作用とにより、実粘度を下げることで、機械損失を低減して圧縮機Bの成績係数を向上できる。

【0064】また、請求項2の構成により、R134a冷媒の純度を極めて高いものとしたので、冷凍サイクルA中の異物の混入やCFCの混入が殆どなく、ポリビニルエーテル油18と冷媒との相溶性を確保して安定した性能を得ることができる。

【0065】また、請求項3の構成により、冷凍装置の運転初期において、オイルが加水分解を起こすのを防止することができ、全酸化の低減、金属石鹸の生成によるスラッジの発生を抑制して摺動部での潤滑特性を確保できる。

【0066】また、請求項4の構成により、ポリビニルエーテル油18の酸化劣化、重合によるスラッジを防止することができ、信頼性に優れた冷凍装置を提供できる。

【0067】また、請求項5の構成により、このポリビニルエーテル油18は、酸化劣化安定性を向上でき、圧縮機Bの性能、信頼性を向上できる。

【0068】このことは、DBPCを添加した本発明のポリビニルエーテル油18を封入したシールドチューブテストによる実験結果からも確認された。

【0069】即ち、90℃×29日のエージングで、水分を200ppmに調整した条件において、DBPCを添加した本発明のポリビニルエーテル油18によれば、初期段階において、全酸価が0.01以下となり、良好な結果が得られた。

【0070】また、請求項6の構成により、軸受摺動部8、10、13、14に強力な化学吸着膜を形成することができ、摺動部8、10、13、14の潤滑性をより

良好として嚙りや焼付きを防止できる。

【0071】以上の作用効果は、図2に示す実機による耐久試験結果からも確認された。

【0072】即ち、横軸に耐久テストの時間を取り、縦軸にコンタミ量（スラッジ量）を取った図2のグラフについて、添加剤（DBPC、エポキシ等）を添加した本発明のポリビニルエーテル系油18の試料Yを使用し、装置の製造基準を本発明のように制限した基準B（冷媒の純度、冷凍サイクルA内の水分、塩素、空気量を制限したもの）による試料IVが最良の結果を示した。

【0073】尚、図2中、試料I～IVの内容は以下の通りである。

【0074】

【表1】

	添加剤	製造基準
I	無し	A
II	X	A
III	Y	A
IV	Y	B

【0075】但し、添加剤X：DBPC+BTA+TCP

添加剤Y：DBPC+BTA+TCP+エポキシ

製造基準A：（従来の基準）

冷媒の純度：99.90wt%

冷凍サイクルA内の平衡水分量：600ppm

冷凍サイクルA内の残留空気量：0.03wt%

冷凍サイクルA内の塩素残量：400ppm

製造基準B：（本発明の基準）

冷媒の純度：99.95wt%

冷凍サイクルA内の平衡水分量：200ppm

冷凍サイクルA内の残留空気量：0.01wt%

冷凍サイクルA内の塩素残量：100ppm

尚、本実施例では塩素を含まない弗化炭化水素系冷媒としてR134aを例に説明したが、これに限定されるものではなく、他のHFCの冷媒に対しても本発明のポリオールエステル系油は優れた相溶性を発揮し、これらの冷媒に対しても適用できる。

【0076】また、図3に本発明の他の実施例となるスコッチヨーク式の往復動型圧縮機を示す。図3は全体構成を示すもので、110は圧縮機、111は冷媒を圧縮\*

\*する機構部、112はケース、113は吊り下げばねである。また、114は電動機部（圧縮機の電動要素）を構成するステータ、115はステータ固定ボルト、116は合成ゴムのワッシャー（座金）である。

【0077】117は圧縮機本体の枠体より成るステータ取付脚、118はクランクシャフトである。なお、ステータ114とロータとの間には通常の圧縮機の電動要素としてロータが駆動するための所定の間隙が設けられているものとする。

10 【0078】上述した機構部111を動かす電動機部により圧縮機本体が構成されており、圧縮機本体は図3に示すように、吊り下げばね113によってケース112に吊り下げられている。

【0079】なお、ステータ114は、上記合成ゴムのワッシャー116を介して複数本のステータ固定ボルト115によりステータ取付脚117に対し固定される。

【0080】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、ポリビナルエーテル油に特定の原料を使用し、特定の物性範囲  
20 で使用したり、特殊な添加剤を加えたり、弗化炭化水素系冷媒の純度を高い値に維持したり、冷凍サイクルの平衡水分を抑えたりすることにより、ポリビニルエーテル系油の、全酸化を低減し、金属石鹸の生成を抑制して冷凍サイクルに悪影響を与えるのを防ぐと共に、酸素や塩素の影響による、分解、酸化劣化、重合反応を抑制して金属石鹸や高分子スラッジの生成を防ぎ、良好な冷凍装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示す回転型圧縮機の縦断面図である。

【図2】冷凍装置の実機による耐久試験結果を示すグラフである。

【図3】この発明の他の実施例を示す往復動型圧縮機の縦断面図である。

【符号の説明】

A 冷凍装置

B 回転圧縮機

F 乾燥器

1 密閉容器

3 回転圧縮要素

10 ローラ

12 ベーン

18 オイル

110 往復動型圧縮機

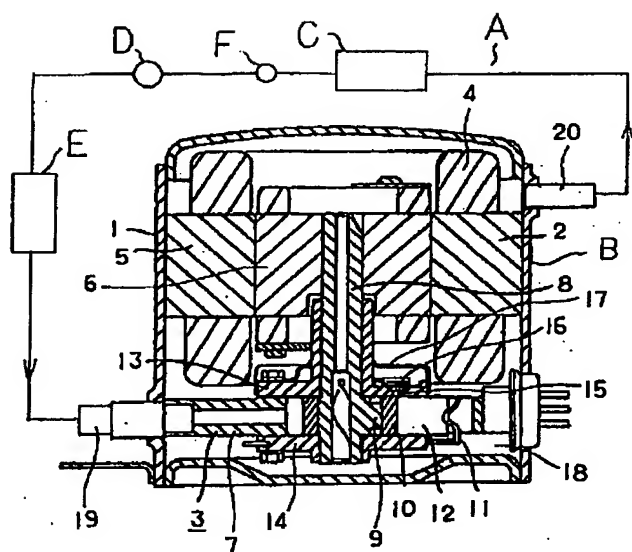
114 ステータ

115 ステータ固定ボルト

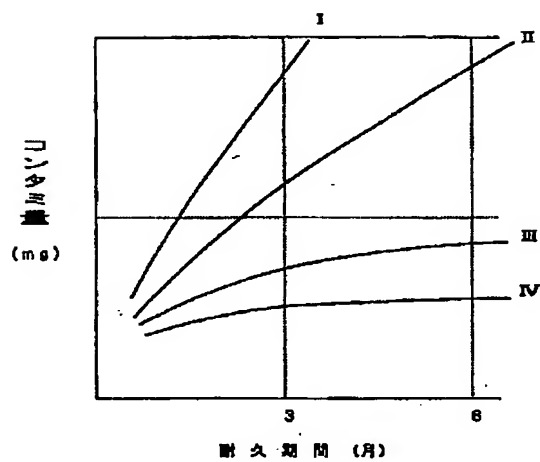
116 合成ゴムのワッシャー

117 ステータ取付脚

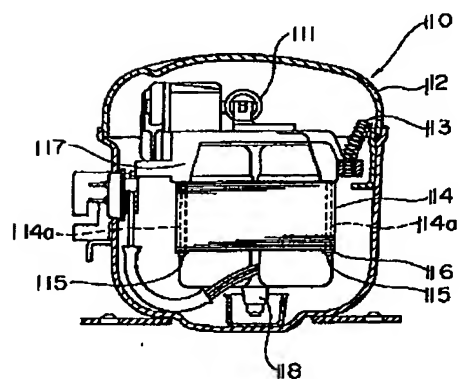
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

// C 1 0 N 20:00

20:02

40:30